

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP00/4354

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EU

REC'D 24 AUG 2000

WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 199 27 289.1

Anmeldetag: 15. Juni 1999

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung: Methode, Vorrichtung und Anordnung zur Verbesserung der Nachrichtenübertragung

IPC: H 04 L 29/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 05. Juli 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Nietiedt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK

Beschreibung

Methode, Vorrichtung und Anordnung zur Verbesserung der Nachrichtenübertragung

5

1. Welches technische Problem soll durch Ihre Erfindung gelöst werden?

2. Wie wurde dieses Problem bisher gelöst?

10 3. In welcher Weise löst Ihre Erfindung das angegebene technische Problem (geben Sie Vorteile an)?

4. Ausführungsbeispiel(e) der Erfindung.

5. Zeichnung

15 1. In vielen Anwendungsfällen werden über eine Nachrichtenstrecke mit gesicherter Nachrichtenübertragung mehrere, voneinander unabhängige Nachrichtenströme übertragen. Da die gesicherte Nachrichtenübertragung normalerweise auch eine Zustellung der Nachrichten in
20 derselben Reihenfolge, in der sie gesendet wurden, erfordert, das Übertragungsprotokoll oft aber die Nachrichtenströme nicht unterscheiden kann, kommt es vor, daß die Zustellung der Nachrichten eines Nachrichtenstroms verzögert wird, weil eine oder mehrere vorangegangene Nachrichten eines oder
5 mehrerer anderer Nachrichtenströme verloren gingen und wiederholt werden müssen.

2. Im bestehenden ITU-T Signalisierungssystem Nr. 7 wird das Problem direkt nicht gelöst. Jedoch wird durch die
30 Verwendung von mehreren (bis zu 16) Übertragungsstrecken (was insbesondere bei der Verwendung des MTP der Ebene 2 (gemäß ITU-T Empfehlung Q.703) oft der Fall ist) zwischen zwei Zeichengabepunkten als Nebeneffekt eine gewisse Entkoppelung der Datenströme (durch die Zeichengabestreckenauswahlfelder
35 werden bei ITU 16, bei ANSI 256 Datenströme unterschieden) erreicht, da Übertragungsfehler auf einer Übertragungsstrecke nicht den Nachrichtenfluß auf anderen Übertragungsstrecken

beeinflussen. Im Breitbandsignalisierungsnetz werden aber wegen Einsatz von Übertragungsstrecken mit hoher Kapazität selten mehrere Übertragungsstrecken (mehr als zwei sind normalerweise nicht notwendig) verwendet. Daher erfolgt eine
5 wesentlich geringere Separierung der unabhängigen Datenströme. Das dabei verwendete Protokoll (SSCOP, Q.2110) bietet auch keine Möglichkeit unterschiedliche Datenströme zu unterscheiden.

10

3. Die vorliegende Erfindung zeigt wie bestehende, die sogenannte "multiple-selective-retransmission" Methode verwendende Protokolle - und dabei insbesondere SSCOP (Q.2110) -- auf einfache Weise mit Funktionen erweitert
15 werden können, welche das unter 1. beschriebene Problem lösen.

Der Erfindung liegen u.a. folgende Erkenntnisse zugrunde: SSCOP kann auf einfachste Weise dazu erweitert werden,
20 Nachrichten auch "out-of-sequence" zustellen. Damit kann dann eine weitere Protokollebene auf einfache Weise Ströme zur Verfügung stellen, die sich nicht gegenseitig blockieren können.

25 Bei Verwendung impliziter Merkmale zur Identifikation der Ströme können diese für höhere Protokollebenen transparent eingeführt werden.

In dem hier betrachteten Ausführungsbeispiel SSCOP/SSCF ist
30 es vorteilhaft, das Problem der gesicherten sequenztreuen Nachrichtenübertragung in zwei Teilprobleme zu zerlegen und ein Teilproblem im SSCOP zu lösen und das andere im SSCF. Diese Zerlegung ist aber nicht zwingend und auch dann nicht unbedingt vorteilhaft, wenn das zu modifizierende Protokoll
35 nicht bereits eine Schichtenstruktur besitzt.

Im folgenden wird eine zweistufige Lösung beschrieben und die Vorteile dieser Strukturierung bei SSCOP/SSCF angegeben.

Erstens wird SSCOP -- bzw. ein anderes Protokoll welches die
5 sg. "multiple-selective-retransmission" Methode verwendet --
so erweitert, daß es die Möglichkeit bekommt, Nachrichten
auch dann sofort an den Empfänger der Nachricht abzuliefern,
wenn ältere Nachrichten noch nicht richtig empfangen und
zugestellt wurden. Dabei werden alle oder nur speziell
10 gekennzeichnete Nachrichten nach Erhalt sofort dem Empfänger
zugestellt. Im dem zur Herstellung der korrekten
Empfangsreihenfolge dienenden Empfangspuffer, welcher bei
Protokollen mit der "multiple-selective-retransmission"
Methode benötigt wird, werden solche Nachrichten nicht mehr
15 bis zum Erhalt aller vorausgegangener Nachrichten
zwischengespeichert, sondern es wird nur ein Vermerk gemacht,
daß diese Nachrichten korrekt erhalten und dem Empfänger
zugestellt wurden. Die Zustellung dieser Nachrichten wird
also nicht durch den Verlust anderer Nachrichten verzögert.
20 Ein weiterer Vorteil ist, daß weniger Speicher für
Empfangspuffer vorgehalten werden muß, da solche Nachrichten
nicht mehr zwischengespeichert werden müssen.

Sollen nur bestimmte Nachrichten von dieser Funktion Gebrauch
25 machen, kann für solche Nachrichten eine bestimmte Markierung
in den Nachrichten gemacht werden, oder solche Nachrichten
sind an ihrem Inhalt erkennbar. Ein Beispiel für letzteres
sind Nachrichten, welche zur SCCP Klasse 0 (siehe Q.714)
gehören und bei denen von den Anwendungen (Benutzern des
30 SCCP) zwar eine (im wesentlichen) zuverlässige aber keine
Zustellung in richtiger Reihenfolge benötigt wird.
Vorteilhaft ist dabei auch, daß prinzipiell die vorzeitige
Zustellung beim Empfänger ohne Wissen bzw. Modifikation der
Sendevorrichtung erfolgen kann. Andererseits kann die
35 Sendevorrichtung Nachrichten prinzipiell zur vorzeitigen
Zustellung kennzeichnen, ohne daß der Empfänger diese
Kennzeichnung beachten muß. Wenn zur Kennzeichnung ein noch

nicht verwendetes (d.h. reserviertes) Protokollfeld benutzt wird, kann diese Funktion also rückwärtskompatibel eingeführt werden. Wenn alle Nachrichten ohne Kennzeichnung davon Gebrauch machen sollen, ist jedoch eine Koordinierung der Sende- und Empfangsvorrichtungen erforderlich. Ebenso muß beachtet werden, ob die Anwender des so modifizierten Protokolls von einer Zustellung in strikter Reihenfolge ausgehen (wie z.B. die in Q.2210 und Q.2140 beschriebenen Protokolle für das sog. "Retrieval" bei der Verwendung von Q.2110).

In einer zweiten Stufe werden nun Funktionen eingeführt, mit der es möglich wird, eine Vielzahl unterschiedlicher Nachrichtenströme so zu steuern, daß Nachrichten eines Stromes in richtiger Reihenfolge zugestellt werden, Nachrichtenverluste auf anderen Strömen die Zustellung jedoch nicht verzögern. Vorteilhaft werden dabei diese Funktionen nicht als Teil des SSCOP bzw. anderer existierender und gemäß der ersten Stufe erweiterter Protokolle sondern in einer eigenen Protokollschicht - welche als Konvergenz- oder Multiplexing Schicht bezeichnet werden kann - eingebracht, obwohl auch eine direkte Einbringung in die bestehenden und bereits modifizierten Protokolle möglich ist. Je nach Anwendung kann dazu eine bestehende Konvergenzschicht erweitert (z.B. das in Q.2140 beschriebene SSCF für das NNI) oder eine neue eingeführt werden. Bezüglich der über die Übertragungsstrecke gesendeten Daten sind dabei zwei Kennzeichnungen notwendig. Eine ist eine Identifizierung des Datenstroms, die andere eine Durchnummerierung der Nachrichten innerhalb eines Datenstroms. Ggf. müssen noch Kontrollnachrichten zur Kontrolle (z.B. Initialisierung) der einzelnen Datenströme definiert werden.

Bei der Identifizierung des Nachrichtenstroms zeigt sich ein Vorteil der Anordnung der Funktion in einer separaten Protokollschicht. Dadurch kann nämlich ggf. von bereits in den Daten der Anwender enthaltenen

Nachrichtenstromidentifikationen Gebrauch gemacht werden, was die Einführung eines eigenen Protokollfeldes dafür erübrigt und damit Übertragungskapazität einspart. Ebenso wird dadurch keine Änderung der Schnittstelle zwischen dem

5 Übertragungsprotokoll und dessen (bestehende) Anwender erforderlich. Zum Beispiel ist dies beim MTP Level 3 (Q.2210, Q.704) möglich, welcher - je nach Ausprägung ITU-T oder ANSI - zwischen 16 und 256 explizite Protokollströme über das sog. Zeichengabestreckenauswahlfeld identifiziert. Weiters können
10 in diesem speziellen Fall ggf. zusätzliche bereits vorhandene Informationen aus den Nachrichten (z.B. Ursprungs- und/oder Zieladressen bzw. Teile davon) herangezogen werden, um eine feinere Unterteilung der Nachrichten in einzelne, voneinander unabhängige Ströme zu erreichen. Die zwischen Q.2210
15 (Breitband MTP Level 3) und Q.2110 (SSCOP) liegende Schicht (Q.2140) könnte also entsprechend modifiziert werden, ohne daß dies einen Einfluß auf Q.2210 hat.

Alternativ kann die Kennzeichnung der Nachrichtenströme auch
20 explizit durch ein neues Protokollfeld erfolgen, was den Vorteil hat, daß dies unabhängig von der Anwendung geschehen kann. Allerdings muß dann die Schnittstelle zu bestehenden Anwendern erweitert werden, da dann bei zumindest bei Übergabe und u.U. auch bei Erhalt von Daten der Strom
5 identifiziert werden muß. Auch müssen normalerweise zusätzliche Daten übertragen werden, weil existierende Protokolle selten genügend große nicht verwendete Felder aufweisen, obwohl dies nicht ausgeschlossen ist.

30 Auch für die Durchnumerierung der Nachrichten innerhalb eines Datenstroms wird normalerweise ein neues Feld in den Nachrichten eingeführt werden müssen, weil existierende Protokolle selten genügend große nicht verwendete Felder aufweisen, obwohl dies nicht ausgeschlossen ist.

35 Kontrollnachrichten bzw. -felder zur Kontrolle der Nachrichtenströme sind insbesondere dann nötig, wenn Anzahl

und Bestehen der Ströme nicht fixiert sind sondern zwischen den beiden Endpunkten der Übertragungsstrecke dynamisch vereinbart werden müssen. Geht man jedoch von fix definierten Nachrichtenströmen aus, dann ist eine spezielle Kontrolle der Nachrichtenströme nicht unbedingt notwendig. Sie kann u.U. jedoch von Vorteil sein, da dadurch das Protokoll robuster gemacht werden kann und ggf. in einem Nachrichtenstrom aufgetretene Protokollfehler keinen Einfluß auf andere Ströme nehmen können. Wird keine spezielle Kontrolle durchgeführt, werden die Ströme automatisch beim Verbindungsaufbau des Basisprotokolls (z.B. SSCOP) initialisiert.

Als mögliche Kontrollfunktionen kommen z.B. in Betracht

- Öffnen und Beenden eines Stromes
- Rücksetzen der Sequenznummern eines Stromes
- stromindividuelle Flußkontrolle

Funktional hat die Konvergenzschicht (oder die in das Protokoll zusätzlich eingebaute Funktion) folgende Aufgaben zu erfüllen:

Verwaltung eines Empfangspuffers für jeden (aktiven) Strom.

Verwaltung einer Sende- und einer Empfangssequenznummer.

Empfangen der Nachrichten für einen Strom und Überprüfung der Sequenznummer.

Bei lückenloser Sequenznummer Zustellung der Nachricht - und ggf. weiterer im Empfangspuffer auf diese Nachricht wartender anderer Nachrichten -- an den Anwender.

Bei Lücken in der Sequenznummer Zwischenspeichern der Nachricht im Empfangspuffer.

Beim Senden der Nachricht Zuordnung der Sendesequenznummer und ggf. der Stromidentifikation.

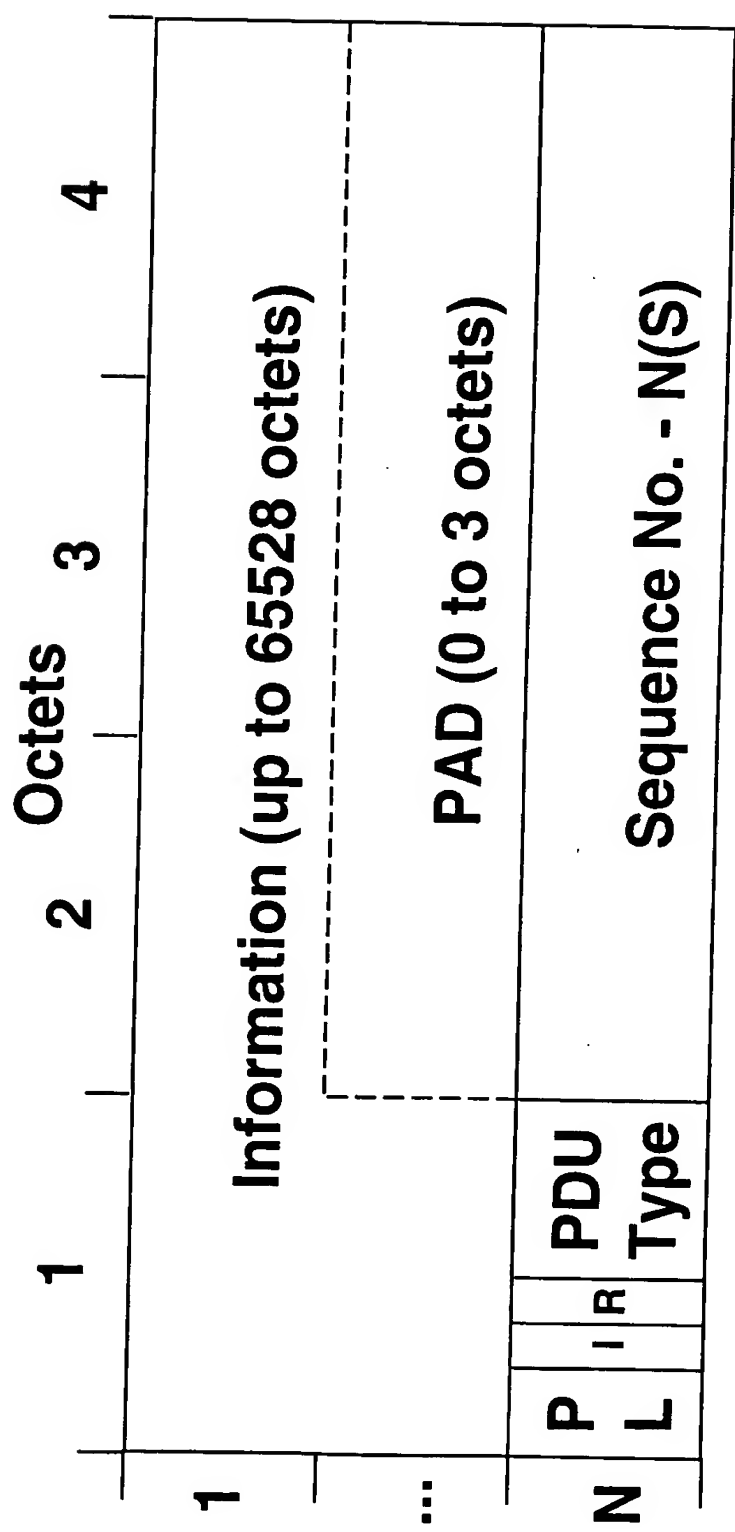
Ggf. Durchführung der Kontrollfunktionen.

Des weiteren kann es von Vorteil sein, daß für einen (oder mehrere Ströme) der Ströme (der z.B. für Nachrichten der SCCP Klasse 0 verwendet wird) auf die Zustellung in richtiger Reihenfolge verzichtet wird.

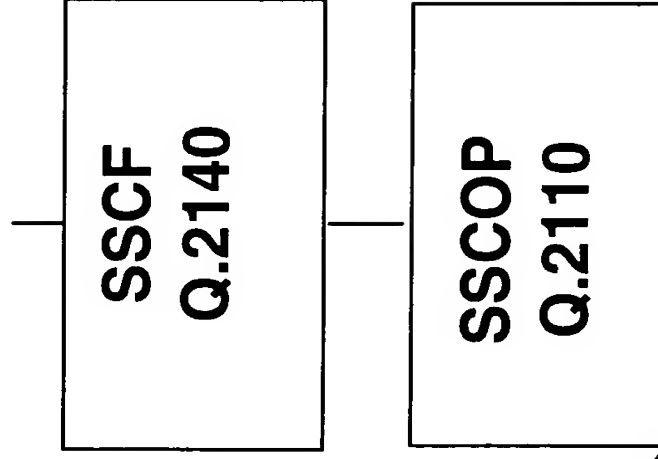
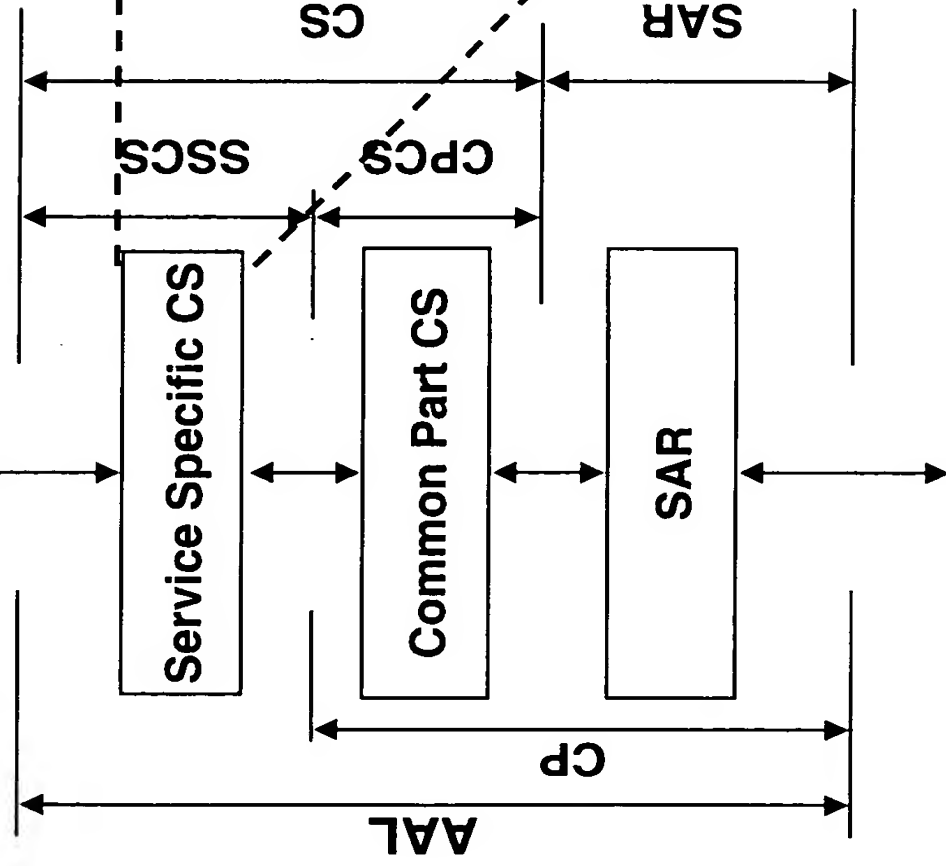
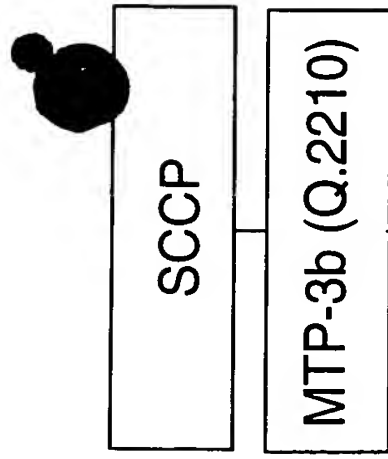
4. In einem Ausführungsbeispiel wird SSCOP (Q.2110) dahingehend modifiziert, daß in SD-PDUs ein freies Bit zur Kennzeichnung von Nachrichten, welche nicht "in-sequence" zugestellt werden müssen, verwendet wird. Ferner wird Q.2140 dahingehend modifiziert, daß 17 Ströme eingeführt werden, einer für die SCCP Klasse 0 Nachrichten und 16 für die 16 möglichen SLS Werte anderer Nachrichten. Um eine Änderung der Anwender zu vermeiden wird gleichzeitig die maximal erlaubte Nachrichtenlänge für das SSCOP (Parameter k) auf 4100 Oktet erhöht, da das modifizierte SSCF zusätzlich 4 Oktet pro Nachricht (SD-PDU mit MTP-3b Daten) Platz benötigt.
5. Die beiliegende Zeichnung mit den Figuren 1 bis 6 unterstützt die Darstellung der oben beschriebenen Erfindung.

Figure 1: Sequenced Data PDU mit Kennzeichnung bzgl "in-sequence delivery"

zusätzlich werden die AA-Data Signale an der Schnittstelle zum SSCOP Benutzer mit einem zusätzlichen Parameter I ausgestattet.
 I = SD zeigt an, daß "sequenced delivery" verlangt wurde (bei AA-Data.indication) bzw. wird (bei AA-Data.request), dh. das Feld I in der SD.PDU wird bzw. wurde auf 1 gesetzt
 I = USD zeigt an, daß "sequenced delivery" nicht verlangt wurde bzw. wird.

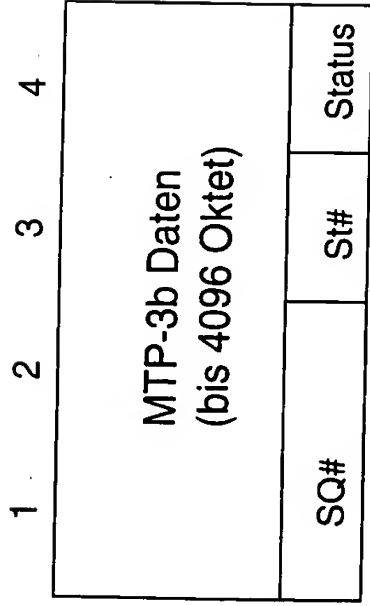


PL PAD Length (2 bits)
 I insequence delivery bit (I=1 ... no insequence delivery required)
 R reserved (1 bit)



SAR Segmentation and Reassembly Sublayer
 CS Convergence Sublayer
 CP Common Part (I.363.5)
 SAP Service Access Point
 AAL ATM Adaptation Layer
 SSCS SSCOP+SSCF

Figur 2: Protokollschichtenmodell für die
 NNI Signilisierung im Breitband ISDN

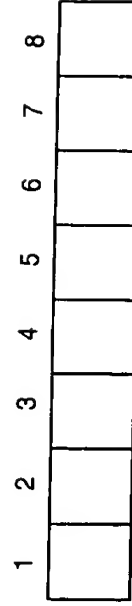


Figur 3: Nachrichtenformat des modifizierten SSCF

SQ# Strom-Sequenznummer
 St# Stromnummer
 Status Status (St#=0) bzw. Kontrollfeld (St# ≠ 0)

Die Funktionen des Statusfeldes sind in Q.2140 beschrieben.
 Als Kontrollfeld (nur bei Stromnummer ≠ 0) hat das Feld folgende Bedeutung
 Bit 8 Insequence Delivery Bit

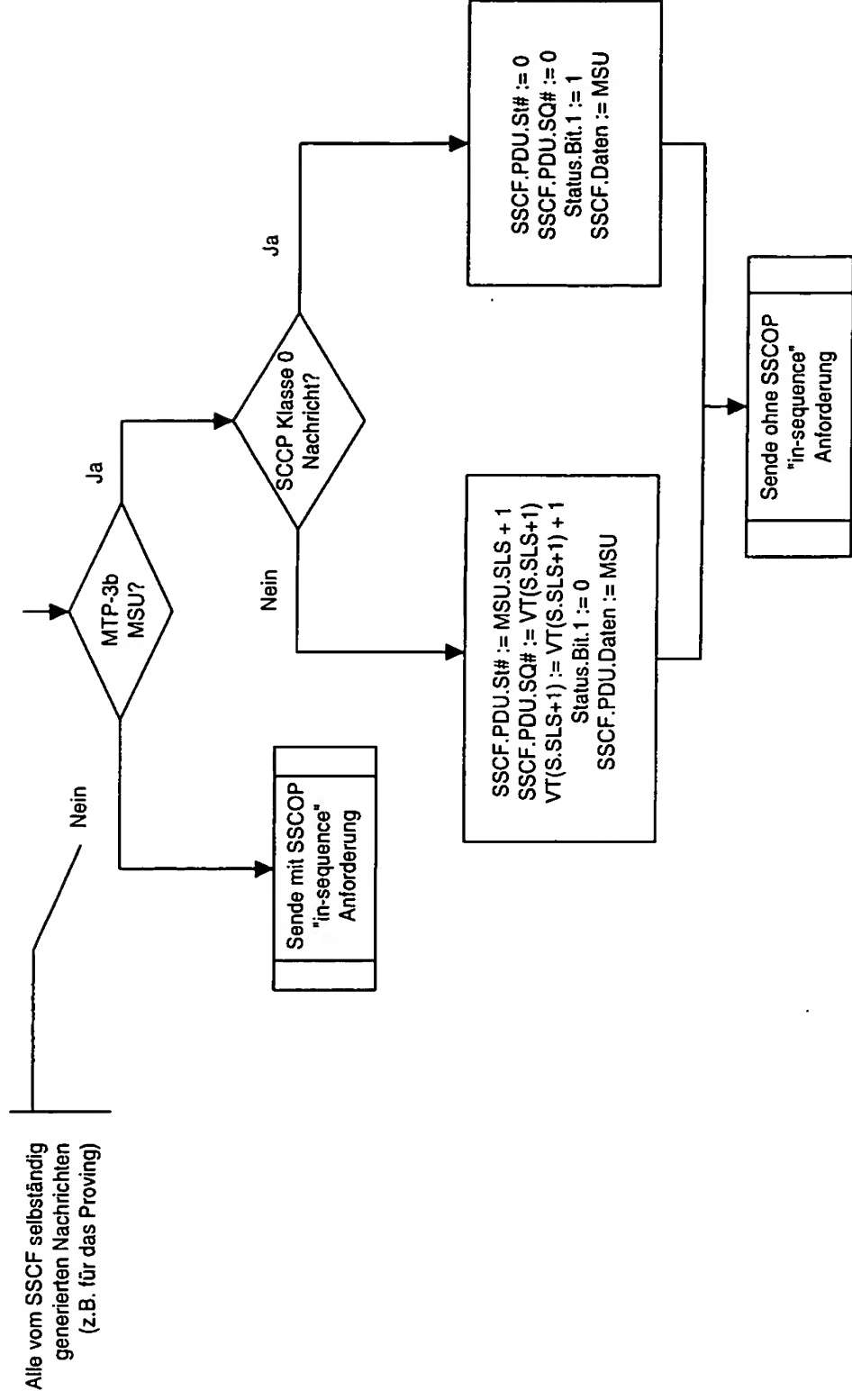
0 insequence Delivery erforderlich
 1 insequence Delivery nicht erforderlich
 Bits 7 bis 1 reserviert



Figur 4: Zusätzliche SSCF Funktionen beim Senden von SSCF-PDUs/MTP-3b Daten bei bestehender SSCOP Verbindung (Zustände 3/10/5, 2/10/3, 2/10/4) als SSCOP SD-PDUs (Strom 0 für unsequenced Delivery, Ströme 1 bis 16 für Sequenced Delivery)

Neue Transmitter Variablen

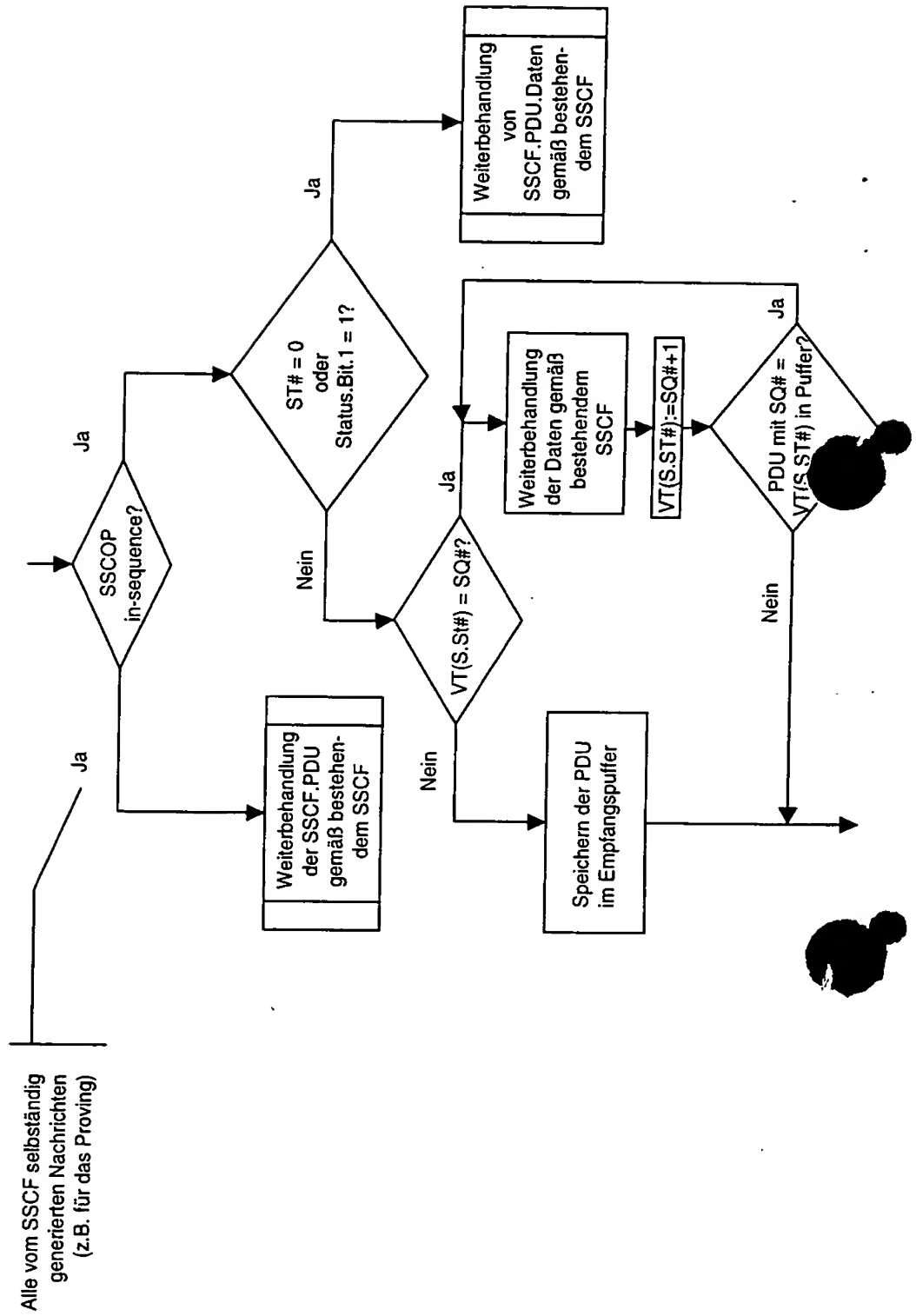
$VT(S.n)$, $1 \leq n \leq 16$ Sende-Sequenzzähler pro Strom,
bei SSCOP Verbindungsaufbau bzw. Reset mit Null initialisiert



Figur 5: Zusätzliche SSCF Funktionen beim Empfang von SSCF-PDUs/MTP-3b Daten bei bestehender SSCOP Verbindung (Zustände 3/10/5, 2/10/3, 2/10/4) in SSCOP SD-PDUs (Strom 0 für unsequenced Delivery, Ströme 1 bis 16 für Sequenced Delivery)

Neue Receiver Variablen

$VR(S,n)$, $1 \leq n \leq 16$ Empfangs-Sequenznummer pro Strom, bei SSCOP Verbindungsaufbau bzw. -reset mit Null initialisiert



Figur 6: Modifikationen zum SSOP Prozess, Figur in Q.2110

1. Alle Vorkommnisse der Anweisung

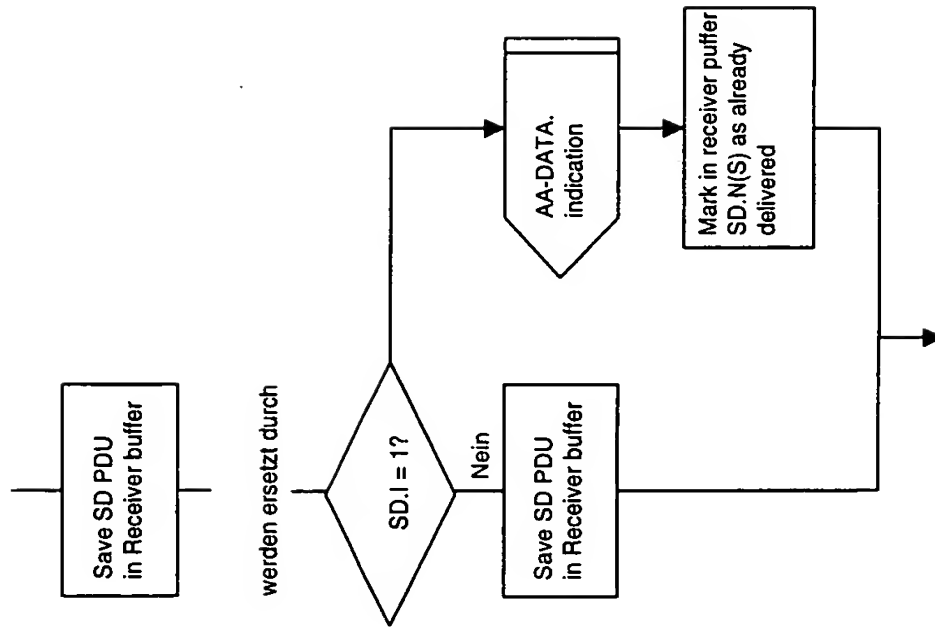


Figure 6: Timing

2. Der rechte untere Teil des Sheet 40 der Figur 20/Q.2110 wird wie folgt geändert

